

Device having at least two display screen monitors which are set up adjacently and have different display modes, and method for operating the same

Publication number: DE4417664

Publication date: 1994-12-15

Inventor: MEHLO HERWIG DR (DE)

Applicant: ZEISS CARL FA (DE)

Classification:

- **international:** *G01C11/04; G09G1/06; G09G5/12; H04N13/00; H04N13/04; G01C11/00; G09G1/06; G09G5/12; H04N13/00; H04N13/04; (IPC1-7): H04N13/04; G01C11/06; G09G5/12*

- **european:** *G09G1/06; G09G5/12; H04N13/00S4G7; H04N13/00S4M; H04N13/00S4Y; H04N13/00S6U*

Application number: DE19944417664 19940520

Priority number(s): DE19944417664 19940520

Also published as:



JP8051649 (A)

FR2720211 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE4417664

Display screen monitors which are set up adjacently and have different display modes exhibit at least one display screen monitor which is operated in a stereo display mode with a defined interlaced display frequency. At least one adjacently arranged display screen monitor works in an interlace mode which is synchronised with the interlaced display frequency of the stereo display screen monitor.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 17 664 C 1

⑤① Int. Cl.⁵:
H 04 N 13/04
G 09 G 5/12
G 01 C 11/06

②① Aktenzeichen: P 44 17 664.3-31
②② Anmeldetag: 20. 5. 94
④③ Offenlegungstag: —
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 12. 94

DE 44 17 664 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Fa. Carl Zeiss, 89520 Heidenheim, DE

⑦② Erfinder:
Mehlo, Herwig, Dr., 73431 Aalen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 49 67 268
US 41 90 856
WO 93 08 665

⑤④ Vorrichtung mit mindestens zwei benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitoren mit unterschiedlichem Display-Modus und Verfahren zu deren Betrieb

⑤⑦ Benachbart aufgestellte Bildschirm-Monitore mit unterschiedlichen Displaymodi weisen mindestens einen Bildschirm-Monitor auf, der in einem Stereo-Displaymodus mit einer definierten Halbbildfrequenz betrieben wird. Mindestens ein benachbart angeordneter Bildschirm-Monitor arbeitet in einem zur Halbbildfrequenz des Stereo-Bildschirm-Monitors synchronisierten Interface-Modus.

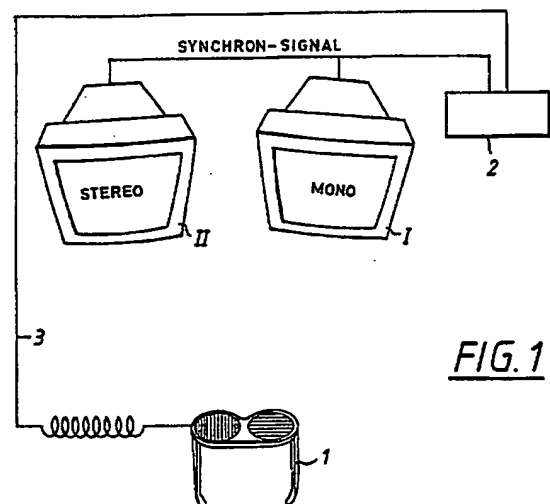


FIG. 1

DE 44 17 664 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine typische Anwendung der vorliegenden Erfindung ist an photogrammetrischen Bildschirm-Arbeitsplätzen in Form sogenannter digitaler Stereoplotter gegeben, die zusehends die bekannten analytischen Plotter ersetzen. Derartige Arbeitsplätze umfassen üblicherweise mindestens zwei benachbart angeordnete Bildschirm-Monitore. Hierbei ist ein erster Bildschirm-Monitor vorgesehen, der in einem Stereo-Display-Modus betrieben wird sowie ein normalerweise konventionell betriebener weiterer Bildschirm-Monitor. Auf dem Bildschirm-Monitor im Stereo-Display-Modus erfolgt dabei die stereoskopische Darstellung der auszuwertenden Luftbildpaare. Dieser Bildschirm-Monitor wird vom jeweiligen Benutzer durch eine Shutterbrille betrachtet. Auf dem Bildschirm-Monitor im Stereo-Display-Modus werden die Luftbildpaare mit einer Wechselfrequenz alternierend dargeboten, die hoch genug sein muß, um einen Flimmereindruck zu vermeiden. Den Augen des Beobachters werden die jeweils zugehörigen Bilder zugeordnet, indem mit der Halbbildfrequenz dieses Bildschirm-Monitors die Shutterbrille abwechselnd durchlässig bzw. undurchlässig geschaltet wird. Für den Beobachter ergibt sich ein stereoskopischer Eindruck der dargestellten Luftbilder.

Stellvertretend für eine derartige Vorrichtung sei beispielsweise auf die internationale Patentanmeldung WO 93/08665 der Anmelderin oder die US 4,967,268 hingewiesen.

Auf dem benachbart angeordneten Bildschirm-Monitor hingegen wird üblicherweise eine graphische Benutzeroberfläche des eingesetzten Auswerte-Programmes dargestellt, d. h. dieser Bildschirm-Monitor dient primär zur rechnergestützten Auswertung der Luftbild-Paare.

Arbeitet die Shutterbrille nunmehr im Stereo-Modus und nimmt der Beobachter beim Blick auf den im Stereo-Display-Modus betriebenen Bildschirm-Monitor in den Randbereichen des Sehfeldes den daneben aufgestellten Bildschirm-Monitor durch die Shutterbrille wahr, der nicht im Stereo-Display-Modus arbeitet, so resultiert eine erhebliche Beeinträchtigung der Wahrnehmung des Beobachters. Dies äußert sich im Durchlaufen von schwarzen Balken der halben Bildschirmhöhe auf dem Bildschirm-Monitor, der konventionell, d. h. nichtstereoskopisch betrieben wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zu schaffen, das derartige Nachteile bei benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitoren mit unterschiedlichem Display-Modus vermeidet und insbesondere für den Einsatz an einem photogrammetrischen Bildschirm-Arbeitsplatz geeignet ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1. Eine geeignete Vorrichtung, die dieses Problem löst, ist Gegenstand des Anspruchs 7.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung bzw. des Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird nunmehr der Betrieb der benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitore mit unterschiedlichen Display-Modi über eine Synchronisationsverbindung synchronisiert. Die Synchronisation kann erfindungsgemäß dabei unterschiedlich aufwendig realisiert werden. Den verschiedenen Ausführungsformen gemeinsam ist jedoch, daß jeweils die Display-Möglich-

keiten der beiden verwendeten Bildschirm-Monitore ausgenutzt werden. Vorteilhafterweise werden die Display-Modi der beiden Bildschirm-Monitore so aufeinander abgestimmt, daß der Bildschirm-Monitor, der nicht im Stereo-Modus arbeitet nunmehr synchronisiert mit der Halbbildfrequenz des Stereo-Bildschirmmonitors im bekannten Interlace-Modus betrieben wird. In diesem Interlace-Modus wird jeweils ein Teilbild des gesamten Bildschirm-Monitors mit der halben, zur Verfügung stehenden Zeilenanzahl, geschrieben. Dies geschieht im alternierenden Wechsel mit geradzahlig und ungeradzahlig Zeilen.

Da auch die eingesetzte Shutterbrille des Beobachters mit der Halbbildfrequenz des Stereo-Bildschirm-Monitors synchronisiert sein muß, um den stereoskopischen Gesamteindruck zu gewährleisten, resultiert beim nunmehr ebenfalls mit dieser Frequenz synchronisierten benachbarten Bildschirm-Monitor keinerlei Störung mehr, wie vorab beschrieben, wenn dieser z. B. in den Randbereichen durch die Shutterbrille wahrgenommen wird.

Selbstverständlich eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren auch zum Einsatz bei mehr als zwei benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitoren, die in unterschiedlichen Display-Modi betrieben werden.

Weitere Vorteile sowie Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Figuren.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine schematisierte Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 eine schematisierte Darstellung der synchronisierten Bildfolgen auf den Bildschirm-Monitoren, die mit unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisiert dargestellt. Eine derartige Anordnung findet beispielsweise in einem photogrammetrischen Bildschirmarbeitsplatz Verwendung, insbesondere in einem sogenannten digitalen Stereoplotter. Erkennbar sind in Fig. 1 die beiden benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitore (I, II), die in unterschiedlichen Display-Modi betrieben werden. In einem Stereo-Display-Modus wird hierbei der linke Bildschirm-Monitor (II) betrieben. Dies geschieht durch alternierendes Darstellen eines Luftbild-Paares mit einer Wechselfrequenz, die mindestens so hoch gewählt ist, daß ein Flimmereindruck für den Beobachter unverbleibt. Die Wechselfrequenz liegt in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel hierzu über 120 Hz. Die richtige Zuordnung der Luftbilder zum jeweiligen Auge wird durch eine mit der Wechselfrequenz der Teilbilder synchronisierte Shutterbrille (1) gewährleistet, die der — nicht dargestellte Beobachter — vor den Augen trägt. Zur Synchronisation der Shutterbrille (1) mit der Wechselfrequenz der Teilbilder ist eine Datenübertragung zwischen einer Synchronisationseinheit (2) und der Shutterbrille (1) erforderlich. Möglich ist hierbei etwa eine Datenübertragung über eine geeignete Signalleitung (3), wie im dargestellten Ausführungsbeispiel oder aber eine drahtlose Datenübertragung zwischen der Shutterbrille (1) und der Synchronisationseinheit (2) mittels einer Infrarot-Übertragungseinrichtung bekannt-

ter Art. Hierzu sei etwa auf die US 4,967,268 verwiesen.

Eine geeignete Vorrichtung, die die stereoskopische Betrachtung der auszuwertenden Luftbilder auf diese Art und Weise ermöglicht, ist z. B. in der internationalen Patentanmeldung WO 93/08665 der Anmelderin dargestellt.

Unmittelbar neben dem im Stereo-Display-Modus betriebenen Bildschirm-Monitor (II) ist ein weiterer Bildschirm-Monitor (I) aufgestellt. Auf diesem wird für den Beobachter im dargestellten Ausführungsbeispiel die graphische Benutzeroberfläche der in diesem Ausführungsbeispiel eingesetzten photogrammetrischen Auswertesoftware in bekannter monoskopischer Art und Weise dargestellt.

Die beiden Bildschirm-Monitore arbeiten üblicherweise vollkommen unabhängig voneinander.

Erfindungsgemäß ist in diesem Ausführungsbeispiel nunmehr über eine Synchronisationsverbindung eine Synchronisation der beiden Bildschirm-Monitore (I, II) über die Synchronisationseinheit (2) vorgesehen. Die Synchronisationseinheit (2) übernimmt neben der Synchronisation der Shutterbrille (1) desweiteren auch die erfindungsgemäße Synchronisation der beiden Bildschirm-Monitore (I, II). Alternativ wäre auch der Einsatz einer vollkommen separaten Synchronisationseinheit möglich, die lediglich die Synchronisation der Display-Modi übernimmt.

Zur erforderlichen Synchronisation liefert die Synchronisationseinheit (2) entsprechende Synchronisationssignale, um den im nicht-stereoskopischen Betrieb arbeitenden Bildschirm-Monitor (I) bzw. seine zugehörige Grafikkarte über die Synchronisationsverbindung in einem zur Halbbildfrequenz des Stereo-Bildschirm-Monitors (II) synchronisierten Interlace-Modus zu betreiben.

Die Synchronisationsverbindung kann ebenfalls auf verschiedenste Art und Weise ausgeführt werden, d. h. in Form einer Signalleitung, drahtlos etc.

Der nicht-stereoskopisch betriebene Bildschirm-Monitor (I) bzw. seine zugehörige Grafikkarte arbeitet demzufolge synchronisiert mit der Wechselfrequenz der dargestellten Luftbilder. Hierbei wird dieser Bildschirm im bekannten Interlace-Verfahren abwechselnd mit der halben Zeilenzahl an geradzahigen bzw. ungeradzahigen Zeilen beschrieben. Die beiden Teilbilder auf dem nicht-stereoskopisch betriebenen Bildschirm-Monitor (I) werden demnach mit einer Interlace-Wechselfrequenz geschrieben, die identisch mit der Wechselfrequenz der beiden stereoskopischen Teilbilder auf dem benachbarten Bildschirm-Monitor (II) im Stereo-Display-Modus ist.

Nimmt der Beobachter beim Betrachten des Stereo-Bildschirm-Monitors (II) in den Randbereichen des über die Shutterbrille wahrgenommenen Sehfeldes nunmehr gleichzeitig den monoskopischen betriebenen Bildschirm-Monitor (I) wahr, so resultieren aufgrund des synchronisierten Betriebes der beiden benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitore (I, II) keine störenden Erscheinungen wie etwa durchlaufende schwarze Streifen mehr.

Das erfindungsgemäße Synchronisationsverfahren für die beiden Bildschirm-Monitore ist dabei vollkommen unabhängig von den gewählten Wechselfrequenzen bzw. Bildschirm-Frequenzen. So können hiermit Mono-Bildschirme mit Interlace-Frequenzen von 50 Hz/60 Hz/72 Hz etc. mit den entsprechenden Wechselfrequenzen der stereoskopischen Luftbild-Paare, d. h. demzufolge 100 Hz/120 Hz/144 Hz synchronisiert wer-

den. Insbesondere ist auch der Einsatz moderner hochauflösender Bildschirme mit geschriebenen Zeilenzahlen von 1024 Zeilen und mehr jederzeit möglich.

Fig. 2 zeigt eine schematisierte Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf Grundlage des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 sind wieder zwei benachbart aufgestellte Bildschirm-Monitore (I, II) erkennbar, die wie vorab beschrieben in den verschiedenen Display-Modi betrieben werden. Die Betrachtung des Bildschirm-Monitors (2), der im Stereo-Display-Modus betrieben wird, erfolgt wiederum durch eine Shutterbrille (1), die über eine Synchronisationseinheit (2') mit der Wechselfrequenz der stereoskopischen Teilbilder synchronisiert wird. Die Übertragung der Synchronisations-Signale zur Shutterbrille (1) erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel durch eine drahtlose Signalübertragungseinrichtung in Form einer Infrarot-Signalübertragung (3').

Die erfindungsgemäße Synchronisation der benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitore (I, II) erfolgt nunmehr jedoch im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ohne eine separate Synchronisationseinheit. Das Synchronisations-Signal wird nunmehr unmittelbar vor dem Bildschirm-Eingang des im Interlace-Modus betriebenen Bildschirm-Monitors (I) abgegriffen und über eine Synchronisationsverbindung auf einen Synchronisations-Eingang des anderen Bildschirm-Monitors (II) bzw. seine zugehörige Grafikkarte gegeben, der im Stereo-Displaymodus arbeitet. In diesem, besonders einfachen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung gibt somit der im Interlace-Modus betriebene Bildschirm-Monitor (I) das Synchronisations-Signal unmittelbar selbst vor und synchronisiert den benachbart aufgestellten anderen Bildschirm-Monitor (II) im stereoskopischen Display-Modus über die vorgesehene Synchronisationsverbindung. Erforderlich hierfür ist lediglich eine Möglichkeit zum Abgreifen des Synchronisations-Signales, vorzugsweise dem C-Sync-Signal, vor dem Bildschirm-Monitor (I), der nicht im stereoskopischen Display-Modus betrieben wird sowie ein passender Synchronisationseingang an der Grafikkarte des jeweils anderen Bildschirm-Monitors.

Ansonsten bietet auch dieses Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens alle Vorteile des vorab beschriebenen Ausführungsbeispiels.

Anhand von Fig. 3 wird im folgenden mit Hilfe der schematisierten Darstellung der synchronisierten Bildfolgen auf den beiden Bildschirm-Monitoren das erfindungsgemäße Verfahren noch einmal erläutert. Dargestellt ist hierbei im oberen Teil der Fig. 3 die Bildfolge auf dem im monoskopischen Display-Modus betriebenen Bildschirm-Monitor, wobei nach rechts die Zeitachse aufgetragen ist. Mit einer, hier beispielhaft verwendeten Wechselfrequenz von 120 Hz werden auf dem monoskopischen Bildschirm-Monitor im Interlace-Modus nunmehr geradzahige bzw. ungeradzahige Zeilen des Bildschirms beschrieben. Die Bilder, in denen lediglich die geradzahigen Zeilen beschrieben werden, sind in der Darstellung der Fig. 3 mit E gekennzeichnet, die Bilder mit den ungeradzahigen Zeilen hingegen mit O. Die angegebenen Indizes markieren die jeweilige Bildnummer.

In der unteren Hälfte der Darstellung der Fig. 3 ist die damit erfindungsgemäß synchronisierte Stereobild-Darstellung auf dem Bildschirm-Monitor in Stereo-Dis-

ply-Modus dargestellt. Ebenfalls mit einer Teilbild-Wechselfrequenz von 120 Hz erfolgt hierbei das alternierende Darstellen der linken (L) bzw. rechten (R) Teilbilder des Luftbildpaares. Die Indizes geben hierbei die Nummer des jeweiligen Luftbildpaares an.

Die in der Fig. 3 angegebene Wechselfrequenz von 120 Hz ist wie bereits angedeutet nicht einschränkend zu verstehen, d. h. das erfindungsgemäße Verfahren funktioniert auch bei anderen Wechselfrequenzen, wie z. B. 100 Hz oder aber 144 Hz etc. wie vorab angedeutet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb benachbart aufgestellter Bildschirm-Monitore mit unterschiedlichem Displaymodus, wobei mindestens einer der Bildschirm-Monitore in einem Stereo-Displaymodus mit einer definierten Halbbildfrequenz betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein benachbarter Bildschirm-Monitor (I) in einem zur Halbbildfrequenz des Stereo-Bildschirm-Monitors (II) synchronisierten Interlace-Modus betrieben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbbildfrequenz des im stereoskopischen Displaymodus betriebenen Bildschirm-Monitors (II) 120 Hz beträgt und der benachbarte Bildschirm-Monitor (I) ebenfalls mit dieser Frequenz im Interlace-Modus Teilbilder mit geradzahligen und ungeradzahligen Zeilen darstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wechselfrequenzen der benachbarten Bildschirm-Monitore (I, II) über eine separate Synchronisationseinheit (2) gesteuert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Synchronisations-Signal für den im stereoskopischen Displaymodus betriebenen Bildschirm-Monitors (II) durch einen anderen Bildschirm-Monitor (I) mit unterschiedlichem Displaymodus geliefert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betrachtung des im Stereo-Displaymodus betriebenen Bildschirm-Monitors (II) mittels einer mit der Halbbild-Frequenz synchronisierten Shutterbrille (1) erfolgt.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung an einem photogrammetrischen Bildschirm-Arbeitsplatz zur rechnerunterstützten Luftbilddauswertung.
7. Vorrichtung mit mindestens zwei benachbart aufgestellten Bildschirm-Monitoren mit unterschiedlichem Displaymodus, von denen mindestens einer in einem Stereo-Displaymodus mit einer definierten Halbbildfrequenz betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Synchronisationsverbindung zum Übertragen eines Synchronisationssignales zwischen mindestens zwei Bildschirm-Monitoren (I, II) vorgesehen ist, um mindestens einen benachbarten Bildschirm-Monitor (I) in einem zur Halbbildfrequenz des im Stereo-Displaymodus betriebenen Bildschirm-Monitors (II) synchronisierten Interlace-Modus zu betreiben.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Synchronisationsverbindung eine separate Synchronisationseinheit (2) verbunden ist, die die Synchronisationssignale liefert.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Synchronisationsverbindung zwischen dem Bildschirm-Eingang des im Interlace-Modus betriebenen Bildschirm-Monitors (I) und einem Synchronisations-Eingang des anderen Bildschirm-Monitors (II) im Stereo-Displaymodus vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

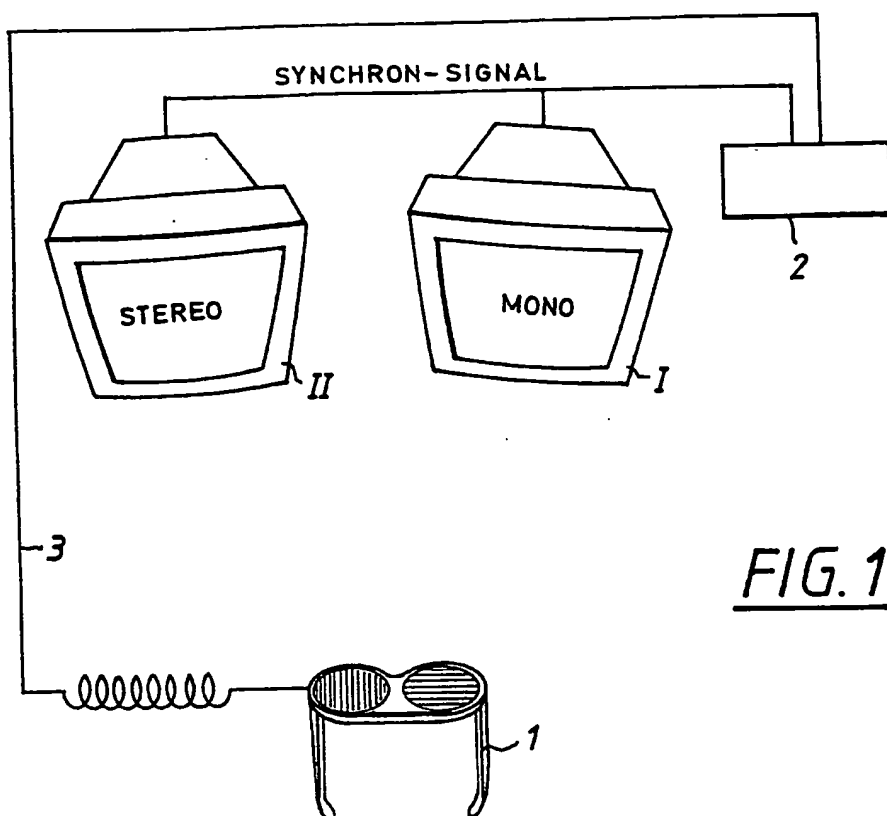


FIG. 1

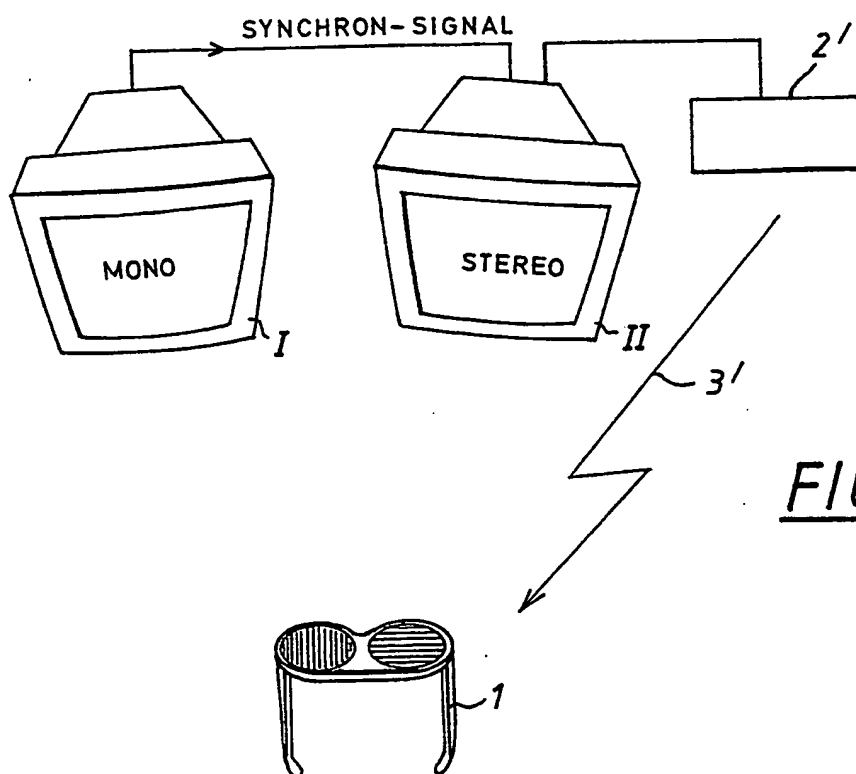


FIG. 2

FIG. 3

